Iranian Journal of Animal Science Research
Vol. 12, No. 1, Spring 2020, p. 47-60

نشریه پژوهشهای علوم دامی ایران
جلد ۱۲، شماره ۱، بهار ۱۳۹۹، ص. ۶۰-۴۷

تأثیر پودرگیاه دارویی کنگرفرنگی (*Cynara scolymus*) بر عملکرد، جمعیت میکروبی ایلئوم، آنزیم‌های کبدی و سیستم ایمنی جوجه‌های گوشتی در شرایط تنش سرمایی

علی‌نقی شکری[۱]، صیفعلی ورمقانی[۲*]، محمد اکبری قرائی[۳]، ،کامران طاهرپور[٤]، علی خطیب‌جو[٥]، مهدی سلطانی[٦]

تاریخ دریافت : ۱۳۹۶/۱۲/۲۳
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۳/۰۵

چکیده

این آزمایش به منظور تأثیر سطوح مختلف پودر گیاه دارویی کنگرفرنگی بر عملکرد، جمعیت میکروبی ایلئوم، غلظت آنزیم‌های کبدی و پاسخ ایمنی جوجه‌های گوشتی در شرایط تنش سرمایی انجام شد. تعداد ۴۰۰ قطعه جوجه نر یک روزه سویه راس- ۳۰۸ در قالب طرح کاملاً تصادفی با پنج تیمار، چهار تکرار و ۲۰ پرنده در هر تکرار به مدت ۴۲ روز مورد استفاده قرار گرفتند. تنش سرمایی شامل اعمال دماهای ۳۲، ۲۵، ۲۰ و ۱۵ درجه سانتی‌گراد به ترتیب در ۱، ۷، ۱۴ و ۲۱ تا ۴۲ روزگی بود. تیمارها شامل: شاهد (جیره بدون افزودنی)، آنتی‌بیوتیک (جیره شاهد به اضافه ۰/۰۰۱۵درصد آنتی‌بیوتیک ویرجینیامایسین)، آسپیرین (جیره شاهد به اضافه ۰/۲ درصد پودر داروی آسپیرین) و تیمارهای حاوی یک و دو درصد از پودر گیاه دارویی کنگرفرنگی در جیره بودند. نتایج آزمایش حاضر نشان داد که پرندگان تغذیه شده با جیره‌های حاوی پودر کنگرفرنگی، مصرف خوراک و افزایش وزن بیشتر و ضریب تبدیل خوراک بهتری نسبت به سایر تیمارها داشتند (P<۰/۰۵). استفاده از دو درصد پودر گیاه کنگرفرنگی در جیره جوجه‌ها، سبب کاهش جمعیت اشری‌شیاکلای و افزایش جمعیت بیفیدوباکتریوم ناحیه ایلئوم در سن ۴۲ روزگی شد. تیمارهای حاوی دو درصد پودر کنگرفرنگی و آسپیرین سبب کاهش فعالیت آنزیم آلانین‌آمینوترانسفراز کبدی در سن ۲۱ روزگی شدند. فعالیت آنزیم آسپارتات آمینوترانسفراز کبدی در پرندگان تغذیه شده با دو درصد پودر کنگرفرنگی در مقایسه با سایر جیره‌های آزمایشی در سن ۲۱ روزگی کاهش یافت. تغذیه جوجه‌های گوشتی با جیره حاوی دو درصد پودرکنگرفرنگی، عیارآنتی‌بادی علیه گلبول قرمز گوسفند (SRBC) را در مقایسه با تیمار آنتی‌بیوتیک افزایش داد. پرندگان دریافت کننده جیره حاوی آنتی‌بیوتیک، کاهش جمعیت لاکتوباسیلوس و بیفیدوباکتریوم در سن ۲۱ و ۴۲ روزگی و افزایش جمعیت اشری‌شیاکلی را در سن ۴۲ روزگی در مقایسه با شاهد و دیگر تیمارها داشتند. با توجه به نتایج بدست آمده از پژوهش حاضر، استفاده از آنتی‌بیوتیک ویرجینیامایسین در جیره جوجه‌های گوشتی تحت تنش سرمایی دارای اثرات منفی بر جمعیت میکروبی مفید و افزایش اشری‌شیاکلی بوده، لذا سطح دو درصد پودر کنگرفرنگی به جهت بهبود جمعیت میکروبی و آنزیم‌های کبدی به عنوان جایگزین آنتی‌بیوتیک توصیه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: آنزیم‌های کبدی، تنش سرمایی، جمعیت باکتریایی، جوجه‌گوشتی، کنگرفرنگی

مقدمه

تنش سرمایی می‌تواند تعادل سیستم اکسیدان و آنتی‌اکسیدان راتخریب کند. تعادل نادرست سیستم اکسیدان و آنتی‌اکسیدانی منجر به آسیب اکسیداتیو و اثر منفی بر عملکرد بافت‌ها می‌شود، همچنین تنش سرمایی عملکرد طبیعی اندام‌های ایمنی جوجه‌های گوشتی را با اثر گذاشتن بر غلظت سیتوکین‌ها، تحت تأثیر قرار می‌دهد (۴۵). مقاومت میکروب‌های دستگاه گوارش در برابر آنتی‌بیوتیک‌ها در شرایط سرمایی افزایش می‌یابد (۲۱). در پرورش جوجه‌های گوشتی استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها در زمان تنش سرمایی مؤثر نیستند و حتی

۱-دانشجوی دکتری رشته تغذیه دام، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ایلام، ایلام، ایران
۲- استادیار بخش تحقیقات علوم دامی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی ایلام ، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی،ایلام، ایران
۳- استادیار گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ایلام، ایلام، ایران
۴-دانشیار گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ایلام، ایلام، ایران
۵-استادیار گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ایلام، ایلام، ایران
۶-گروه بیوتکنولوژی، پژوهشکده علوم محیطی، پژوهشگاه علوم و تکنولوژی پیشرفته و علوم محیطی، دانشگاه تحصیلات تکمیلی صنعتی و فناوری پیشرفته، کرمان، ایران

(*-ایمیل نویسنده مسئول: s.varmaghany@areeo.ac.ir)
DOI:10.22067/ijasr.v12i1.71660

در بعضی از تحقیقات به عنوان راهکاری جهت چالش میکروبی مورد استفاده قرار می‌گیرند (۲۱). تحقیقات نشان داده است که گیاهان دارویی مانند کنگرفرنگی در زمان چالش می‌توانند نقش قابل توجهی داشته باشند (۳۰). کنگرفرنگی یکی از قدیمی‌ترین گیاهان دارویی جهان با قدمت هزاران سال کشت است و قسمت‌های مورد استفاده آن ریشه و اندام‌های هوایی می‌باشد. کنگر فرنگی با نام علمی *Cynara scolymus* و نام لاتین آرتیشو (Artichoks) گیاهی از خانواده کاسنی است. فلاونوئیدهای موجود در این گیاه بیان ژن نیتریک اکساید سنتتاز را در سلول‌های اندوتلیال در سطح بالایی تنظیم می‌کنند. عصاره این گیاه بیماری آرترواسکلروز را بهبود می‌بخشد و باعث بهبود و التیام آسیب‌های وارده به کبد می‌گردد (۱۸).

ترکیبات اصلی کنگرفرنگی نمک‌های اسید کلروژنیک اسید، سینارین و ترکیبات فنولیکی مشتق از اسید کافئیک هستند، برگ‌های کنگرفرنگی محتوی ترکیبات فنولی، فلاوونوییدی و اسیدی می‌باشند. اسیدکافئیک و استرهای اسیدکینک و اسیدکافئیک، کلروژنیک و پسودوکلروژنیک‌اسید، نئوکلروژنیک اسید، سینارین و دی‌کافئیل‌کینیک اسید ترکیبات عمده گیاه محسوب می‌شوند (۱۳). سلول‌های کبدی حاوی غلظت‌های بالایی از آنزیم‌های آلانین آمینوترانسفراز (ALT) و آسپارتات آمینوترانسفراز (AST) هستند (۹). افزایش مقادیر این آنزیم‌ها نشان دهنده افزایش تخریب بافت کبد می‌باشد (۲). هرچند مکانیسم‌های داخل سلولی مانع از تخریب سلول‌های کبدی می‌شوند، اما برخی عوامل همچون تنش و مسمومیت، سبب ناکارآمدی مکانیسم‌های داخلی فوق می‌شوند. بر این اساس، استفاده از ترکیبات آنتی‌اکسیدانی جهت جلوگیری از تخریب سلول‌های کبد ضروری است (۱۹). گزارشات منتشر شده نشان می‌دهند که ترکیبات فعال گیاهی مانند فلاونوئیدها و فنول‌های موجود در سبزیجات، میوه‌ها و برخی گیاهان دارویی به دلیل خواص آنتی‌اکسیدانی می‌توانند در حفاظت از سلول‌های کبدی نقش داشته باشند (۳۴).

استفاده از عصاره گیاه کنگرفرنگی در موش صحرایی باعث کاهش پراکسیداسیون لیپیدها، اکسیداسیون پروتئین‌ها و افزایش فعالیت گلوتاتیون پراکسیداز شد (۱۶). کرافت در مطالعه‌ای بیان کرد که عصاره آبی کنگرفرنگی فعالیت آنزیم‌های آسپارتات آمینوترانسفراز، آلانین آمینوترانسفراز و آلکالین فسفاتاز را به طور معنی‌داری در مقایسه با گروه شاهد کاهش داد (۱۷). ژیو و همکاران در مطالعه‌ای با بررسی ترکیبات فنولیک گیاه عصاره برگ کنگرفرنگی و فعالیت ضد میکروبی آن‌ها، گزارش کردند که ترکیبات اسید کلروژنیک، سینارین، لوتئولین-۷- روتینوسید و سیناروسید موجود در عصاره برگ کنگرفرنگی به دلیل دارا بودن خاصیت ضد میکربی بر علیه باکتری-های گرم منفی، گرم مثبت و گروهی از قارچ‌ها می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند، حداقل غلظت ممانعت‌کنندگی این ترکیبات بین ۵۰ تا ۲۰۰ میکروگرم بر میلی‌لیتر است (۴۴).

اسید استیل‌سالیسیلیک که بیشتر با نام تجاری آسپیرین شناخته می‌شود، یک داروی ضد التهابی غیراستروئیدی است. آسپیرین و سایر داروهای ضدالتهابی غیراستروئیدی از فعالیت آنزیم سیکلواکسی‌ژناز جلوگیری می‌نمایند، این آنزیم سبب تشکیل پروستاگلاندین‌های عامل ایجاد التهاب و تب می‌شود. اختلال در تولید پروستاگلاندین‌ها در ترومبوسیت‌ها باعث کاهش لخته شدن خون می‌شود. علاوه بر این در زمان ابتلاء جوجه‌های گوشتی به بیماری‌های عفونی ویروسی و میکروبی، آسپیرین با تأثیر بر روی سیستم عصب مرکزی و مهار واسطه‌های التهابی مانع افزایش دمای بدن و کاهش اشتها در گله شده و باعث بهبود وضعیت عمومی گله جوجه‌گوشتی می‌شود (۱۲).

گیاهان دارویی خاصیت ضد باکتریایی دارند. مشخص شده است که عصاره برگ کنگرفرنگی و ترکیبات موجود در آن، فعالیت ضد میکروبی علیه باکتری داشته‌اند (۷). در زمینه تأثیر فرآورده‌های کنگرفرنگی بر سیستم ایمنی، برخی گزارشات ایجاد محافظت در برابر اثرات سرکوب‌کنندگی اوکراتوکسین بر تولید تخم‌مرغ مرغ‌های تخم‌گذار (۳۶) و پاسخ سیستم ایمنی در جوجه‌های گوشتی را با مصرف عصاره آبی کنگرفرنگی موثر دانسته اند (۳۷). تحریک رشد سلول‌های جذبی روده، جذب مواد غذایی را بهبود می‌بخشد و باعث کاهش تلفات و افزایش سود اقتصادی می‌شود (۲۸). گزارش شده است که این مواد در شرایط سرمایی مؤثر نیستند (۲۱) لذا، استفاده از گیاهان دارویی در این شرایط می‌تواند مفید باشد. بنابراین، هدف از اجرای این آزمایش بررسی تأثیر استفاده از سطوح یک و دو درصدی از پودر گیاه دارویی کنگرفرنگی و مقایسه اثر آنها با آسپیرین و آنتی‌بیوتیک در شرایط تنش سرمایی بر عملکرد، میزان آنزیم‌های خون، جمعیت میکروبی دستگاه گوارش و وضعیت سیستم ایمنی جوجه‌های گوشتی در شرایط تنش سرمایی بود.

مواد و روش‌ها

ابتدا مقدار مورد نیاز برگ کنگرفرنگی از مزرعه تحقیقاتی گیاهان دارویی ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی شهرستان چرداول استان ایلام در مهر ماه سال ۱۳۹۵جمع‌آوری و در سایه و دمای معمولی اتاق خشک شد. مقدار ماده خشک و ترکیبات شیمیایی برگ کنگرفرنگی با استفاده از روش‌های استاندارد اندازه‌گیری شدند (۴). گیاه کنگرفرنگی به صورت پودر مورد استفاده قرار گرفت. به منظور به حداقل رساندن اثرات انبارداری، مقدار مورد نیاز کنگرفرنگی به صورت هفتگی آسیاب شد. برای تنظیم جیره‌ها ازجداول انجمن تحقیقات ملی (NRC، ۱۹۹۴) برای مواد خوراکی و همچنین احتیاجات ارائه شده در راهنمای پرورش سویه راس ۳۰۸ سال ۲۰۰۹، استفاده شد. جیره‌های

غذایی بر پایه ذرت و کنجاله سویا برای سه دوره زمـانی یـک تـا ۱۰، ۱۱ تا ۲۴ و ۲۵ تا ۴۲ روزگی بر اساس اسیدهای آمینـه کـل تنظـیم شدند. تیمارهای آزمایشی شامل تیمارهای شاهد، آنتی‌بیوتیـک (جیـره شاهد به اضافه مقدار ۰/۰۰۱۵ درصد آنتی‌بیوتیـک ویرجینیامایسـین)، آسپیرین (جیره شاهد به اضافه مقدار ۰/۲ درصد پودر داروی آسـپیرین 180.16 Lot # 9017K4912 Aspirin SIGMA-ALDRICH)، یک درصد پودر گیاه دارویی کنگرفرنگی و دو درصد پودر گیاه دارویی کنگرفرنگی بودند. مقدار ماده خشک، پروتئین‌خام، چربی‌خام، نشاسته، قنـد، فیبـرخـام، خاکسـترخـام، کلسـیم و فسـفرکل کنگرفرنگـی در آزمایشگاه اندازه‌گیری و به ترتیب ۹۳/۲۶، ۱۴/۰۶، ۲/۰۱، ۶/۸، ۹/۲۸، ۱۶/۰۰، ۱۴/۳۳، ۲/۰۴ و ۰/۳۶ درصد بود. انرژی قابـل سـوخت‌وسـاز ظاهری تصحیح شده برای ازت گیاه کنگر فرنگی بر اسـاس رابطـه ۱ محاسبه شد (۳۳) و مقدار آن ۱۲۶۰ کیلوکالری درکیلوگرم بود.

$$AMEn = (3.52 * \% CP)+(7.85 * \% EE)+(4.1 * \% ST) + (3.55 * \% SU) \quad (۱)$$

در این فرمول CP پروتئین خام، EE چربی‌خام، ST نشاسته، SU قند و AMEn انرژی قابل متابولیسم ظاهری تصحیح شده برای ازت بر حسب کیلوکالری در گرم ماده خشک است.

جدول ۱ مواد خوراکی مورد استفاده و مـواد مغـذی تـأمین شـده جیره‌های غذایی را نشان می‌دهد. در این آزمایش از تعداد ۴۰۰ قطعـه جوجه گوشتی یک روزه جنس نر سویه راس ۳۰۸ در یک طرح کاملاً تصادفی با پنج تیمار، چهار تکرار و ۲۰ جوجه در هر تکرار استفاده شد. طول دوره آزمایش ۴۲ روز بود. جوجه‌ها در طول دوره آزمایش، به آب و خوراک به صورت آزاد دسترسی داشتند. برنامه نوری به صـورت ۲۳ ساعت روشنایی و یک ساعت تاریکی تنظیم شد. روز اول دمای سالن پرورش ۳۲ درجه سانتی‌گراد بود و سپس به تدریج کاهش یافت تا در پایان هفته، ۱۴ و ۲۱ روزگی به ترتیب به ۲۵، ۲۰ و ۱۵ درجه سانتی‌گراد رسید و تا پایان دوره آزمایش دما در حدود ۱۵ درجه سـانتی‌گـراد حفظ شد (۴۰).

صفات مورد اندازه‌گیری شامل عملکرد، جمعیت میکروبی ایلئـوم، غلظت آنزیم‌های کبدی و پاسخ ایمنـی همـورال بودنـد. بـرای انـدازه گیری جمعیت میکروبی، محیط کشت‌هـای مـورد نظـر از ۲۴ سـاعت پیش از جمع‌آوری نمونه‌ها آماده شدند و درون پتریدیش ریخته شـدند تا در صورت آلودگی توسط سایر میکروارگانیسم‌ها، تشخیص داده شود و پتریدیش‌های آلوده حذف شوند. در سن ۲۱ و ۴۲ روزگی از هر واحد آزمایشی دوپرنده انتخاب و دسـتگاه گـوارش در شـرایط آسـپتیک در مجاورت شعله باز شد. با استفاده از قطعات فویل آلومینیـومی از پـیش استریل شده مقدار یک گرم از محتویات ایلئـوم، برداشـته شـده و بـه لوله‌های حاوی ۹ میلی‌لیتر PBS افزوده شد. درب لوله‌ها بسته شـد و بر روی یخ سریعاً به آزمایشگاه منتقل شدند. در آزمایشگاه از هر یـک از نمونه‌ها در شرایط استریل سری‌های رقت با عامل رقـت ۱۰ تهیـه شد و حجم ۱ میکرولیتر از هر یک از سری‌ها رقت بـر روی محـیط‌های کشت آماده شده، کشت داده شد (۲۶).

برای شمارش کل باکتری‌های هـوازی از آگـار انفوزیـون مغـز–قلب (مرک المان با شماره کد ۱/۱۳۳۲)، برای شمارش کلی‌فرم‌هـا از آگار مک‌کانکی (کندا اسپانیا با شماره کد ۱۰۵۲/۰۰) و همچنین برای شمارش باکتری‌های اسید لاکتیـک از ام.آر.اس. آگـار (مـرک آلمانیـا شماره کد ۱/۱۱۴۳۱) استفاده شد. سپس محیط‌های کشت بـه مـدت ۲۴ ساعت در دمای ۳۷ درجه سلسیوس گرمخانه‌گذاری شد و پـس از آن از روش قطره‌ای برای شمارش باکتری‌های زنده استفاده شد (۲۶). تعداد باکتری در هر گرم نمونه با در نظـر گـرفتن وزن نمونـه، عامـل رقت و حجم قطره کشت شده مطابق رابطه ۲ محاسبه شد: در پایـان محاسبه تعداد باکتری‌ها برای ۱ گرم نمونه تصحیح شد.

(۲) حجم کشت داده شده × عکس رقت × تعداد کلـونی‌هـا = تعـداد باکتری‌ها

در پایـان روزهـای ۲۱ و ۴۲ دوره پـرورش دوپرنـدهاز هـر واحـد آزمایشی بعد از دو ساعت گرسنگی به صـورت تصـادفی انتخـاب و از سیاهرگ بال آن‌ها به میزان ۲ میلی‌لیتر خون گرفته شد. سرم نمونـه‌های خون پس از انعقاد جدا شد و به میکروتیوب منتقـل شـدند و بـه مدت ۱۰ دقیقه سـانتریفوژ شـدند. انـدازه‌گیـری فعالیـت آنـزیم‌هـای آلانـین‌آمینـوترانسـفراز (ALT)، آسـپارتات‌آمینوترانسـفراز (AST) و آلکالین‌فسفاتاز (ALP) سرم خـون بـا اسـتفاده از کیـت‌هـای شـرکت پـارس‌آزمـون (ALT/AST, LOT; 95007 and ALP; LOT, 96002) صورت گرفت (۶). تیتر آنتی‌بادی علیه ویروس نیوکاسـل در نمونه‌های سرم به روش آزمایش مهار هماگلوتیناسـیون انـدازه‌گیـری شد. جهت تعیـین عیـار آنتـی‌بـادی بـر علیـه ویـروس بیمـاری نیوکاسل درروز ۷ دوره پرورشی برای تمام پرنده‌های هـر واحـد آزمایشی مقدار ۱/۱ دوز واکسن نیوکاسل (B1) بـه صـورت قطـره چشمی تجویز شد. سپس در روز ۱۴ آزمایش از هر واحد آزمایشـی دو پرنده انتخاب شد و حدود ۲ میلی‌لیتر خون جهت تعیین عیار آنتی‌بادی از طریق ورید بالی گرفته شد (۱۴). به منظور بررسی ایمنی همـورال، در روزهای۱۶ و۲۳ آزمایش، به دو پرنده از هر واحـد آزمایشـی مقـدار ۰/۲ میلی‌لیتـر از سوسپانسـیون گلبـول قرمــز گوسـفند ۵ درصـد در PBS، به عضله سینه تزریق شد، و در روزهای ۲۳ و ۳۰ از این پرنـده ها از طریق ورید بال به مقدار ۲ میلی‌لیتر خون گرفته شد. نمونه‌هـای خون در دمای اتاق نگهداری شدند تا سرم از لختـه خـون جـدا شـود. سرم‌های حاصل با سرعت ۴۰۰۰ دور در دقیقـه بـه مـدت ۱۵ دقیقـه سانتریفوژ شدند. از روش هماگلوتیناسـیون میکروتیتـر بـرای تعیـین عیـار پـادتن تولیـدشده علیه گلبـول قرمـز گوسـفند، اسـتفاده شـد (۴۲).

جدول ۱- ترکیب و اجزای تشکیل دهنده جیره‌های آزمایشی

Table 1- Ingredient and composition of experimental diets

اجزاء تشکیل دهنده (درصد) Diet Ingredients (%)	۱۰-۱ روز 1-10 d سطوح مختلف کنگرفرنگی (٪) Different levels of Artichoks (%)			۲۴-۱۱ روز 11-24 d سطوح مختلف کنگرفرنگی (٪) Different levels of Artichoks (%)			۴۲-۲۵ روز 25-42 d سطوح مختلف کنگرفرنگی (٪) Different levels of Artichoks (%)		
	0	1	2	0	1	2	0	1	2
ذرت Corn	51.70	52.81	53.93	51.18	52.29	51.41	54.39	55.51	56.62
کنجاله سویا (۴۴٪ -Cp) Soybean meal (44 % CP)	32	32	32	33.50	33.50	31.50	33.71	33.71	33.70
روغن گیاهی (افتابگردان) Sunflower Oil	3.17	3.04	2.90	5.23	5.19	5.06	6.15	6.02	5.88
گلوتن ذرت Corn gluten	6.01	6.01	6.05	3.85	3.84	3.84	0	0	0
دی‌کلسیم فسفات Di calcium phosphate	1.94	1.94	1.94	1.67	1.67	1.67	1.51	1.52	1.52
پودر صدف Oyster Shell	1.34	1.35	1.36	1.09	1.10	1.11	1.05	1.06	1.07
نمک طعام Salt	0.39	0.40	0.41	0.39	0.40	0.42	0.39	0.40	0.42
مکمل مواد معدنی[۱] Mineral premix[1]	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
مکمل ویتامینی[۲] Vitamin premix[2]	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
ترئونین Threonine	0.11	0.11	0.11	0.02	0.02	0.02	0	0	0
دی – ال متیونین DL- methionine	0.34	0.34	0.34	0.26	0.26	0.25	0.25	0.24	0.24
پودر کنگرفرنگی Artichoks powder	2	1	0	2	1	0	2	1	0
ال – لیزین هیدروکلراید L-Lysine HCL	0.5	0.5	0.5	0.22	0.22	0.22	0.05	0.05	0.05
انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری/کیلوگرم) Metabolizabe Energy (kcal/kg)	3025	3025	3025	3150	3150	3150	3200	3200	3200
پروتئین خام (درصد) Crude protein (%)	23	23	23	22	22	22	20	20	20
کلسیم (درصد) Calcium (%)	1.05	1.05	1.05	0.90	0.90	0.90	0.85	0.85	0.85
فسفر قابل دسترس (درصد) Available phosphorus (%)	0.5	0.5	0.5	0.45	0.45	0.45	0.42	0.42	0.42
سدیم کلراید (درصد) Sodium chloride (%)	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18
ترئونین (درصد) Threonine	0.94	0.94	0.94	0.83	0.83	0.83	0.74	0.74	0.74
متیونین (درصد) Methionine (%)	0.72	0.72	0.71	0.61	0.61	0.61	0.55	0.55	0.55
متیونین+سیسئین (درصد) Methionine + cystine	1.07	1.07	1.07	0.95	0.95	0.95	0.86	0.86	0.86
لیزین (درصد) Digestible lysine (%)	1.43	1.43	1.43	1.24	1.24	1.24	1.09	1.09	1.09

[۱] هر کیلوگرم جیره شامل:منگنز (اکسید) ۱۱۰ میلی‌گرم، روی ۱۰۰ میلی‌گرم ، آهن ۳۵ میلی‌گرم ، مس ۹ میلی‌گرم ، ید ۱/۳ میلی‌گرم ، بیوتین، ۰/۱ میلی‌گرم ، کبالت ۰/۹ میلی‌گرمو سلنیوم ۰/۱۵ میلی‌گرم بود.

[۲] هر کیلوگرم جیره حاوی: ویتامین A ۱۰۰۰ واحد بین المللی، ویتامین D_3 ۱۵۰۰ واحد بین‌المللی،ویتامین E ۱۵ واحد بین‌المللی، ویتامین B_{12} ۰/۰۰۸ میلی‌گرم، ویتامین نیاسین ۲۵ میلی‌گرم، تیامین ۰/۵ میلی‌گرم، ریبوفلاوین ۴ میلی‌گرم، اسید پانتوتنیک ۸ میلی‌گرم، پیریدوکسین ۱ میلی‌گرم، اسید فولیک ۰/۲ میلی‌گرم، بیوتین ۰/۱ میلی‌گرم بود.

[1]Supplied per kilogram of diet: manganese, 110 mg; zinc, 100 mg; iron, 35 mg; copper, 9 mg; iodine, 1.3 mg; mg, Biotin 0.1 mg, co 0.9 mg and selenium, 0.15.

[2]Supplied per kilogram of diet:vitamin A, 1000 IU; vitamin D_3, 1500 IU; vitamin E, 15 mg; vitamin B12,. 0.008 mg; vitamin B_3, ۲۵ mg; vitamin B_1 0.5 mg, vitamin B_2; 4 mg; vitamin B_5 8 mg, vitamin B_6 1 mg,vitamin B9 0.2 mg, vitamin B9 0.1 mg.

داده‌های حاصل با استفاده از رویه GLM نرم‌افـزار آمـاری SAS (نسخه ۹/۱) بر اساس مدل ۳، تجزیه و میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن مقایسه شدند. نرمال بودن داده‌ها به کمک آزمون کولموگرووف اسمیرنوف بررسی شد. داده‌های که بـه صـورت درصـد بودند، با تبدیل به Arc Sin√x نرمال شدند.

$$Yij = \mu + Ti + \varepsilon ij \quad (۳)$$

در این رابطه، Yij، مقدار هر مشاهده از تکرار jام و تیمـار iام؛ μ، میانگین جامعه، Ti، اثر تیمار i ام و εij، اثر خطای آزمایش است.

نتایج و بحث

تأثیر جیره‌های مختلف آزمایشی بر میکروبیولوژی ایلئوم جوجه‌های گوشتی در دوره‌های ۲۱ و ۴۲ روزگی در جدول ۲ نشان داده شده است. جمعیت اشری‌شیاکلی در ۲۱ روزگی تحت تأثیر جیره-های آزمایشی قرار نگرفت (P>۰/۰۵)، اما جمعیت لاکتوباسیلوس و بیفیدوباکتریوم تحت تاثیر جیره‌های آزمایشی قرار گرفتند (P<۰/۰۵). پرندگان دریافت کننده جیره حاوی آنتی‌بیوتیک در مقایسه با پرندگان دریافت کننده سایر جیره‌های آزمایشی، جمعیت لاکتوباسیل کمتری داشتند (P<۰/۰۵). سایر تیمارهای آزمایشی از نظر تعداد لاکتوباسیل تفاوت معنی‌داری با تیمار شاهد نداشتند. تیمارهای یک و دو درصد پودر گیاه دارویی کنگرفرنگی تأثیر معنی داری بر جمعیت لاکتوباسیل نداشتند (P>۰/۰۵). جوجه‌های تغذیه شده با جیره دارای آنتی‌بیوتیک و آسپیرین در مقایسه با جوجه‌های تغذیه شده با تیمار شاهد جمعیت بیفیدوباکتریوم را به ترتیب کاهش و افزایش دادند (P<۰/۰۵). اختلاف میانگین جمعیت بیفیدوباکتریوم در بین جوجه‌های تغذیه شده با تیمار یک و دو درصد گیاه دارویی کنگرفرنگی معنی¬دار نبود (P>۰/۰۵).

اختلاف میانگین جمعیت اشری‌شیاکلای، لاکتوباسیلوس و بفیدوباکتریوم در بین پرنده‌های تغذیه شده با تیمارهای مختلف آزمایشی در ۴۲ روزگی معنی‌دار بود (P<۰/۰۱). جمعیت اشری‌شیاکلی در پرنده‌های تغذیه شده با تیمارهای یک و دو درصد کنگرفرنگی در مقایسه با تیمار شاهد و آنتی‌بیوتیک کمتر بود (P<۰/۰۱). پرنده‌های تغذیه شده با جیره حاوی آنتی‌بیوتیک در مقایسه با پرنده‌های تغذیه شده با سایر تیمارهای آزمایشی جمعیت لاکتوباسیلوس را کاهش داد (P<۰/۰۱). پرنده‌های تغذیه شده با جیره‌های حاوی دو درصد کنگرفرنگی و آنتی‌بیوتیک در مقایسه با پرنده‌های تیمار شاهد جمعیت بیفیدوباکتریوم را به ترتیب افزایش و کاهش دادند (P<۰/۰۱). ژیو و همکاران (۴۴) در مطالعه‌ای با بررسی ترکیبات فنولیک عصاره برگ گیاه کنگرفرنگی و فعالیت ضدمیکروبی آن گزارش کردند که ترکیبات موجود در عصاره این گیاه همچون اسید کلروژنیک، سینارین، لوتئولین-۷- روتینوسید و سیناروسید فعالیت بالایی برای مبارزه با ارگانیسم‌ها دارند. بعلاوه این محققین گزارش کردند که این ترکیبات در مقابل قارچ و باکتری‌ها مؤثر هستند. غلظت ممانعت‌کنندگی حداقل این ترکیبات بین ۵۰ تا ۲۰۰ میکروگرم بر میلی‌لیتر است. فعالیت ضد باکتریایی ترکیبات کنگرفرنگی در مقابل باکتری‌های گرم منفی و گرم مثبت و همچنین گروه قارچ‌ها نیز گزارش شد (۴۴). صمدی و ساهانی (۲۸) در مطالعه‌ای نتایج مربوط به بررسی تأثیر پودر کنگرفرنگی (۱/۵ و سه درصد) و ویتامین E (۳۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم) را بر عملکرد تولید مثل، میکروفلورا و مورفولوژی روده بلدرچین ژاپنی، گزارش نمودند که با نتایج این آزمایش مطابقت ندارد. نتایج این مطالعه نشان داد که افزودن پودر کنگرفرنگی در تمام طول دوره‌های پرورش تأثیری بر عملکرد بلدرچین‌ها نداشت. جمعیت لاکتوباسیل و کلی‌فرم تحت تأثیر افزودن پودر کنگرفرنگی قرار نگرفت در حالی که ویتامین E سبب افزایش جمعیت باکتری‌های هوازی شد. همچنین استفاده از پودر کنجاله کنگرفرنگی سبب بهبود صفات مربوط به مورفولوژی بلدرچین شد. نتایج این مطالعه نشان داد که مصرف ترکیبات پلی‌فنل‌ها مثل پودر گیاه دارویی کنگرفرنگی سبب بهبود رشد باکتری‌های مفید شد (۲۸). فرضیه قابل بحث در این زمینه این است که بسیاری از میکروارگانیسم‌ها قادر به استفاده از چنین ترکیباتی به عنوان مواد مغذی قابل استفاده می‌باشند. به عنوان مثال، باکتری *لاکتوباسیل* قادر به متابولیزه کردن ترکیبات فنولی به سوبسترای انرژی می‌باشند (۱۵). به علاوه در برخی مطالعات آزمایشگاهی دیگر نشان داده شده که بسیاری از قارچ‌ها، باکتری‌ها و مخمرها قادر به استفاده و رشد از ترکیبات فنولی می‌باشند (۵). گزارش منتشر شده نشان می‌دهد که پودر و عصاره تعداد زیادی از گونه‌های مختلف گیاهان دارویی خاصیت ضد میکروبی دارند (۲۰). از جمله این گیاهان دارای خاصیت ضد میکروبی، کنگرفرنگی است که عصاره برگ این گیاه و ترکیبات موجود در آن فعالیت ضد میکروبی علیه باکتری داشته‌اند (۷). گیاهان و عصاره‌های آن‌ها به داشتن ترکیبات فعال زیادی همانند تانن، آلکالوئیدها و اسانس‌ها شناخته شده‌اند که فعالیت‌های ضد میکروبی و آنتی‌اکسیدانتی دارند (۱۸). این ترکیبات بیواکتیو (زیست فعال) اثرات سودمند خود را از طریق دستکاری میکروفلور روده‌ای و بهبود قابلیت هضم ایجاد می‌کنند. از این رو، مطالعات زیادی نشان داده‌اند که گیاهان و ترکیبات زیست فعال آن‌ها می‌توانند pH روده را کاهش دهند و بنابراین، رشد باکتری‌های مفید همانند لاکتوباسیلوس و بیفیدوباکتریوم را بهبود دهند و تعداد کلی‌فرم‌ها و *کلستریدیوم پرفرجنس* در ایلئوم و سکوم را کاهش دهند (۴۱). این امر سبب

تثبیت میکروفلور روده می‌شود و یک محافظتی بر علیه باکتری‌های بیماری‌زا را فراهم می‌کند (۴۳). پودر کنگرفرنگی خصوصاً سطح دو درصد آن باعث بهبود ترکیب جمعیت میکروبی ناحیه ایلئوم در سن ۴۲ روزگی شد. فعالیت ضدباکتری کنگرفرنگی در بهبود جمعیت میکروبی مؤثر بود.

جدول۲- تأثیر تیمارهای مختلف روی میکروبیولوژی ناحیه ایلئوم جوجه‌های گوشتی در ۲۱ و ۴۲ روزگی

Table 2-. Effect of different diets on microbial ileum in broiler chicks (21 and 42 days)

صفات Traits	جیره‌های آزمایشی Experimental diets						
میکروبیولوژی ایلئوم Microbiology of ileum	شاهد control	ویرجینیامایسین Virginiamycin	آسپرین Aspirin	کنگرفرنگی ۱ درصد Artichoke 1%	کنگرفرنگی ۲ درصد Artichoke2%	خطای معیار SEM	سطح احتمال P-value
۲۱ روزگی 21day							
اشری‌شیاکلای Escherichia coli	7.14	7.58	7.18	7.08	7.25	0.16	0.25
لاکتوباسیلوس Lactobacillus	9.42 ^{a}	8.92 ^{b}	9.53 ^{a}	9.48 ^{a}	9.59 ^{a}	0.13	0.02
بیفیدوباکتریوم Bifidobacteriu	7.83 ^{b}	7.20 ^{c}	8.29 ^{a}	8.10 ^{ab}	8.07 ^{ab}	0.09	0.0001
۴۲ روزگی 42 day							
اشری‌شیاکلای Escherichia coli	7.87 ^{b}	8.27 ^{a}	7.63 ^{c}	7.59 ^{c}	7.33 ^{d}	0.06	0.0001
لاکتوباسیلوس Lactobacillus	9.24 ^{a}	8.41 ^{b}	9.24 ^{a}	9.32 ^{a}	9.44 ^{a}	0.16	0.003
بیفیدوباکتریوم Bifidobacteriu	8.39 ^{b}	7.32 ^{c}	8.35 ^{b}	8.60 ^{ab}	8.79 ^{a}	0.09	0.0001

[۱] حروف غیرمشابه در هر ردیف نشانه وجود تفاوت معنی‌دار بین گروه‌های آزمایشی می‌باشد (P<۰/۰۵).

[1] Non-similar means within same rows with different superscripts differ significantly (P<0.05).

جداول ۳ و ۴ نتایج مربوط به تأثیر جیره‌های آزمایشی بر آنزیم‌های سرم خون آلانین آمینوترانسفراز (ALT)، آسپارتات آمینوترانسفراز (AST) و آلکالین فسفاتاز (ALP) جوجه‌های گوشتی در ۲۱ و ۴۲ روزگی را نشان می‌دهند. اختلاف میانگین فعالیت آنزیم‌هایALT و AST تیمارهای مختلف آزمایشی در ۲۱ روزگی معنی‌دار بود (P<۰/۰۵)، به طوری که جیره حاوی آسپیرین و جیره حاوی دو درصد پودر کنگرفرنگی فعالیت آنزیم ALT و جیره حاوی دو درصد پودر کنگر فرنگی فعالیت آنزیم AST را در ۲۱ روزگی کاهش دادند (P<۰/۰۵). جیره‌های آزمایشی تأثیری بر فعالیت آنزیم ALP در ۲۱ روزگی نداشتند (P>۰/۰۵). تأثیر جیره‌های آزمایشی بر غلظت آنزیم‌های سرم خون در ۴۲ روزگی معنی‌دار نبود (P>۰/۰۵).

عصاره کنگرفرنگی باعث کاهش غلظت آنزیم‌های AST و ALT سرم خون جوجه‌های گوشتی شد (۲۳) که با نتایج حاصل از این آزمایش در ۲۱ روزگی مطابقت دارد. کرافت (۱۷) در مطالعه‌ای گزارش نمود که عصاره آبکی کنگرفرنگی غلظت آنزیم‌های ALT، AST و ALP را در مقایسه با گروه شاهد کاهش داد (۱۷). اثرات مفید کنگرفرنگی بر عملکرد آنزیم‌های کبدی توسط پیچت (۲) بیان شده است. این محقق گزارش نمود که ترکیب آماده از کنگرفرنگی، عملکرد اندام‌های کبد و کلیه را تقویت می‌کند (۲۵). سلول‌های کبدی حاوی غلظت‌های بالایی از آنزیم‌های ALT و AST می‌باشند، که ALT در سیتوپلاسم و AST در میتوکندری سلول‌های کبدی وجود دارند (۹). افزایش مقادیر این آنزیم‌ها نشان دهنده افزایش تخریبی بافت کبد می‌باشد (۲). هرچند مکانیسم‌های داخل سلولی مانع از تخریب سلول‌های کبدی می‌شوند، اما برخی عوامل همچون تنش و مسمومیت سبب ناکارآمدی مکانیسم‌های داخلی فوق می‌شوند. بر این اساس، استفاده از ترکیبات آنتی‌اکسیدانی جهت جلوگیری از تخریب سلول‌های بدن ضروری می‌باشد (۱۹). نتایج گزارش‌های منتشر شده نشان می‌دهند که ترکیبات فعال گیاهی مانند فلاونوئیدها و فنول‌های موجود در سبزی‌ها، میوه‌ها و برخی گیاهان دارویی به دلیل خواص آنتی‌اکسیدانی می‌توانند در حفاظت سلول‌های کبدی نقش داشته باشند (۳۴). در آزمایشی مشخص شد که استفاده از عصاره کنگرفرنگی در موش باعث کاهش پراکسیداسیون لیپیدها،

اکسیداسیون پروتئین‌ها و افزایش فعالیت گلوتاتیون پراکسیداز می‌شود (۱۶). یک آزمایش از تتراکلرید کربن به عنوان عامل ایجاد تنش اکسیداتیو استفاده شدو غلظت آنزیم‌های کبدی مانند AST و ALT به ترتیب ۴۰ و ۵۲ درصد بعد از استفاده از عصاره برگ کنگرفرنگی به میزان ۱/۵ گرم بر کیلوگرم به طور معنی‌داری نسبت به تیمار کنترل کاهش یافت (۷).

کنگرفرنگی به دلیل دارا بودن ترکیبات فنولی، خاصیت آنتی‌اکسیدانی نیز دارد. از بین ترکیبات فنولی موجود در کنگرفرنگی می‌توان به اسید کلروژنیک اشاره کرد (۲۹). فلاونوئیدها با مهار آنزیم‌های تولید کننده آنیون سوپر اکساید مانع تولید رادیکال‌های آزاد و گونه‌های اکسیژن واکنش‌پذیر می‌شوند (۳۱) و از این رو شاید بتوانند مانع اکسیدشدن غشای کبدی و آزادسازی آنزیم‌ها به درون خون شوند. مصرف دو درصد پودر کنگرفرنگی از طریق فعالیت آنتی‌اکسیدانی سبب کاهش ALT در تحقیق اخیر شده است. در آسیت بر اثر نارسایی کبد آنزیم‌هایALT و AST و ALP در سرم خون بالا می‌روند و با توجه به کاهش فعالیت این آنزیم‌ها توسط کنگرفرنگی، لذا این گیاه می‌تواند در کاهش آسیت مؤثر باشد.

جدول ۳– تأثیر جیره‌های مختلف آزمایشی بر غلظت آنزیم‌های کبدی سرم خون در ۲۱ روزگی

Table 3-. Effect of various experimental diets on blood serum enzymes at 21 days of age

	جیره‌های آزمایشی Experimental diets						
فراسنجه‌ها Parameters	بدون افزودنی Control	ویرجینیامایسین Virginiamaycin	آسپیرین Aspirin	کنگرفرنگی (۱٪) Artichoke 1%	کنگرفرنگی (۲٪) Artichoke 2%	خطای معیار SEM	سطح احتمال P-value
آلانین آمینوترانسفراز ALT(U/L)	17.50 [a]	17.75 [a]	14.25 [b]	15.00 [ab]	13.75 [b]	0.94	0.02
آسپارتات آمینوترانسفراز AST (U/L)	99.25 [a]	103.25 [a]	95.25 [a]	97.25 [a]	84.75 [b]	3.39	0.01
آلکالین فسفاتاز ALP (U/L)	1991	1989	1971	1888	1869	42.69	0.16

[۱] میانگین‌های داخل هر ردیف باحروف غیرمشابه دارای تفاوت معنی‌دار باهم می‌باشند (P<۰/۰۵).

[1] Means within same row with different superscripts differ significantly (P<0.05).

جدول ٤– تأثیر جیره‌های مختلف آزمایشی بر غلظت آنزیم‌های کبدی سرم خون در ۴۲ روزگی

Table 3-. Effect of various experimental diets on blood serum enzymes at 42 days of age

	جیره‌های آزمایشی Experimental diets						
فراسنجه‌ها Parameters	بدون افزودنی Control	ویرجینیامایسین Virginiamy cin	آسپیرین Aspirin	کنگرفرنگی (۱٪) Artichoke 1%	کنگرفرنگی (۲٪) Artichoke 2%	خطای معیار SEM	سطح احتمال P-value
آلانین آمینوترانسفراز ALT (U/L)	19.50	21	21.50	19.25	18.75	0.70	0.09
آسپارتات آمینوترانسفراز AST (U/L)	88.25	87.00	83.25	86.00	84.75	3.15	0.82
آلکالین فسفاتاز ALP (U/L)	1350	1363	1354	1329	1257	49.43	0.56

[۱] میانگین‌های داخل هر ردیف باحروف غیرمشابه دارای تفاوت معنی‌دار باهم می‌باشند (P<۰/۰۵).

[1.] Means within same row with different superscripts differ significantly (P<0.05).

نتایج مربوط به تأثیر جیره‌های آزمایشی بر بر عیار آنتی‌بادی علیه گلبول‌های قرمز خون گوسفند در ۲ مرحله (۲۳ و ۳۰ روزگی) و نیوکاسل در جدول ۵ نشان داده شده است. جیره‌های مختلف آزمایشی تأثیری بر عیار آنتی‌بادی علیه گلبول‌های قرمز خون گوسفند در ۲۳ و ۳۰ روزگی و تیتر نیوکاسل نداشتند (P>۰/۰۵). رحیمی و همکاران (۲۷) گزارش کردند که عیار پادتن تولید شده علیه گلبول‌های قرمز خون گوسفند در بین جیره‌ها (تیمار حاوی ۰/۱ درصد سیر و شاهد) در هر دو شرایط دمایی (دمای معمولی و دمای سرد برای ایجاد آسیت) معنی‌دار نبود (۲۷) که با نتایج این تحقیق مطابقت دارد. فلاح و همکاران (۱۱) در مطالعه‌ای اثر پودر برگ کنگرفرنگی

(۱/۵ درصد) و عصاره نعناع (۲۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم) بر سلول‌های ایمنی و فراسنجه‌های بیوشیمی خون جوجه‌های گوشتی سویه راس ۳۰۸ را بررسی و گزارش نمودند که جیره‌های آزمایشی تأثیری بر عیار آنتی‌بادی علیه نیوکاسل نداشتند. اثر پودر گیاه کنگرفرنگی به تنهایی و همچنین اثر متقابل هر دو گیاه باعث افزایش درصد هتروفیل شد (۱۱). تیموری‌زاده و همکاران (۳۹) اثر چند گیاه دارویی را بر سیستم ایمنی جوجه‌های گوشتی بررسی نموده و گزارش کردند که عیار آنتی‌بادی علیه ویروس نیوکاسل در هر دو دوره تحت تأثیر جیره‌ها قرار نگرفت. تاجدینی و همکاران (۳۸) به مقایسه اثرات استفاده از پودرکنگرفرنگی (۱/۵ و ۳ درصد) و ویتامین E بر عملکرد، وزن اندام های داخلی و میزان عیار آنتی‌بادی علیه واکسن نیوکاسل در جوجه-های گوشتی پرداختند و گزارش کردند که کنگرفرنگی تأثیری بر عملکرد جوجه‌ها نداشت. بیشترین تیتر آنتی‌بادی علیه نیوکاسل مربوط به پرندگان تغذیه شده با ۱/۵ درصد کنگرفرنگی بود. کنگرفرنگی سبب بهبود پاسخ سیستم ایمنی شد که با نتایج آزمایش حاضر مطابقت ندارد. گزارش منتشر شده نشان می‌دهد که کنگرفرنگی به دلیل خاصیت آنتی‌اکسیدانی و همچنین به دلیل وجود ترکیب‌های فنولیک، موجب تقویت سیستم ایمنی در جوجه‌های گوشتی می‌گردد (۳۸)، علاوه بر آن نتایج گزارش دیگر نشان می‌دهد که کنگرفرنگی به دلیل وجود ترکیبات پلی‌فنولیک یک منبع قوی آنتی‌اکسیدانی غیرآنزیمی است (۱۶). محققان در مطالعه‌ای گزارش کردند که افزودن عصاره یونجه در جیره جوجه‌های گوشتی سبب افزایش معنی-دار عیار آنتی‌بادی علیه ویروس نیوکاسل در ۴ و ۵ هفتگی می‌شود (۸).

شیرزادی و همکاران (۳۲) با بررسی عصاره گیاهان دارویی جغجغه، سماق و آنتی‌بیوتیک، عدم تأثیر جیره‌های آزمایشی بر عیار آنتی‌بادی علیه گلبول قرمز خون گوسفند را گزارش نمودند، اما جیره های آزمایشی حاوی عصاره جغجغه، سماق و آنتی‌بیوتیک در مقایسه با تیمار شاهد سبب افزایش عیار آنتی‌بادی علیه نیوکاسل شدند (۳۲). آقایاری‌فر و همکاران (۱) به بررسی تأثیر پودر فلفل سیاه، سیر و زردچوبه بر عملکرد و عیار آنتی‌بادی علیه ویروس نیوکاسل جوجه‌های گوشتی سویه کاب (جنس نر) پرداختند و گزارش کردند در مورد عیار نیوکاسل، اثر گیاهان دارویی در مرحله قبل از واکسیناسیون موجب بهبود عیار نیوکاسل گردیدند. پودر فلفل سیاه و زردچوبه سبب بهبود تیتر نیوکاسل بعد از واکسیناسیون شدند اما سیر چنین اثری نداشت (۱). نجفی و ترکی (۲۲) گزار ش نمودند که استفاده از سطح ۲۰۰ قسمت در میلیون پودر دارچین تأثیری بر عیار آنتی‌بادی بر علیه نیوکاسل نداشت (۲۲). بر طبق برخی گزارشات، عصاره آبی کنگرفرنگی سبب ایجاد محافظت در برابر اثرات سرکوب‌کنندگی اوکراتوکسین درمرغ‌های تخم‌گذار (۳۶) و پاسخ سیستم ایمنی در جوجه‌های گوشتی شد (۳۷). فانی مکی و همکاران (۱۰) اثر گیاهان دارویی خار مریم (۲۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم) و آویشن (۲۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم) را بر سیستم ایمنی و برخی از فراسنجه‌های خونی در جوجه‌های گوشتی مورد بررسی قرار دادند. نتایج این مطالعه نشان داد که جیره‌های آزمایشی حاوی گیاهان دارویی تأثیری بر سطوح ایمونوگلوبین‌های سرم، فعالیت آنزیم‌های کبدی وعیار آنتی‌بادی علیه نیوکاسل، برونشیت و گامبورو نداشتند. جیره‌های آزمایشی حاوی این گیاهان تعداد لنفوسیت و هتروفیل را افزایش دادند (۱۰). استفاده از روغن‌های استخراج شده از گیاهان، کارآیی سیستم ایمنی طیور را بهبود می‌دهد (۲۴). بسیاری از مطالعات خارج سلولی نشان داده شده است که گیاهان دارویی و عصاره‌های گیاهی سبب تحریک فعالیت ماکروفاژها و افزایش فعالیت سیستم ایمنی می‌شوند (۳۵). گیاهان دارویی و ترکیبات آن‌ها می‌توانند به روش تکثیر لنفوسیت‌ها، رهاسازی سیتوکین‌ها، فعالیت سلول کشنده طبیعی، و فاگوسیتوز سبب فعال‌تر شدن عملکرد ایمنی شوند (۳). بالاتر بودن عیار پادتن در جوجه‌های تغذیه‌شده با گیاهان دارویی نسبت به تیمار شاهد می‌تواند بیانگر این نکته باشد که در دستگاه گوارش با کاهش pH محیط، شرایط برای رشد و تکثیر باکتری‌هایی نظیر گونه لاکتوباسیلوس فراهم می‌شود.در آزمایش حاضر تأثیر معنی‌داری از کنگرفرنگی بر عیار آنتی‌بادی مشاهده نشد، با توجه به نتایج مربوط به تأثیر سطوح یک و دو درصد پودر گیاه دارویی کنگر فرنگی بر عیار آنتی‌بادی (جدول ۵) به نظر می‌رسد استفاده از سطوح بالاتر کنگرفرنگی بتواند اثر معنی‌داری بر سیستم ایمنی (عیار آنتی‌بادی) داشته باشد.

جدول ۶ تأثیر جیره‌های مختلف آزمایشی بر عملکرد جوجه‌های گوشتی در طول دوره پرورش (۴۲-۱روزگی) را نشان می‌دهد. میانگین افزایش وزن روزانه و شاخص اروپایی در تیمارهای حاوی کنگرفرنگی نسبت به سایر تیمارها بیشتر بود (P<۰/۰۵). میانگین ضریب تبدیل غذایی در تیمارهای یک و دو درصد پودر کنگرفرنگی پایین‌تر از سایر تیمارها بود (P<۰/۰۵). سطوح استفاده شده از پودر گیاه کنگرفرنگی باعث افزایش خوراک مصرفی به میزان ۶-۴ درصد در دوره ۴۲-۱ روزگی در مقایسه با تیمار شاهد گردید. ترکیبات طبیعی موجود در پودر گیاه کنگرفرنگی از جمله فلاونوئیدها، کاروتنوئیدها و ترکیبات فنلی با دارا بودن تأثیرات متفاوت، قادر به افزایش قابلیت هضم مواد غذایی هستند. الیگوساکاریدهای کنگر فرنگی پری‌بیوتیکی بوده و رشد بیشتر باکتری‌های سودمند را تسهیل می‌بخشد. سینارین موجود در این گیاه افزایش ترشح صفرا را بدنبال دارد و سبب هضم بیشتر چربی می‌گردد، مزه ترش اسیدهای آلی موجود در کنگر فرنگی، محرک، اشتها آور و هضم کننده غذا است (۷).

جدول ۵- اثر تیمارهای آزمایشی بر میزان عیار آنتی‌بادی علیه گلبول‌های قرمز خون گوسفند (۲۳ و ۳۰ روزگی) و عیار نیوکاسل (۱۴ روزگی)

Table 5- Effect of experimental treatments on level of HI- antibody titers against sheep red blood cell (23 and 30 days) and Newcastle vaccine (14 day) in broilers (log $_2$)

تیمارهای آزمایشی	فراسنجه‌ها Parameters						نیوکاسل Newcastle
	تست اولیه Primary titer			تست ثانویه Secondary titer			
Experimental diets	IgM	IgG	Total	IgM	IgG	Total	NDHI log2
شاهد Control	2.00	2.25	4.25	2.50	3.50	6.00^{ab}	3.00
ویرجینیامایسین virginiamycin	1.75	2.00	3.75	2.75	2.50	5.25^{b}	2.75
آسپیرین Aspirin	2.50	2.00	4.50	3.25	3.00	6.25^{ab}	3.50
کنگرفرنگی ۱ درصد Artichoke 1%	2.00	2.50	4.50	3.00	3.75	6.75^{a}	3.50
کنگرفرنگی ۲درصد Artichoke 2%	2.25	2.00	5.25	3.75	3.50	7.25^{a}	3.25
خطای معیار SEM	0.33	0.36	0.37	0.39	0.31	0.33	0.47
سطح احتمال P- value	0.57	0.30	0.13	0.25	0.08	0.02	0.76

[۱] میانگین‌های داخل هرستون با حروف غیرمشابه دارای تفاوت معنی‌دار با هم می‌باشند (P<۰/۰۵).

[1] Means within same row with different superscripts differ significantly (P<0.05)

جدول ٦- اثر جیره‌های مختلف آزمایشی بر صفات عملکردی جوجه‌های گوشتی در طول دوره آزمایش (۱ تا ۴۲ روزگی)

Table 6-. Effect of various experimental diets on growth performance of broiler chickens at 42 days of age

فراسنجه‌ها Parameters	تیمارهای آزمایشی Experimental diets: بدون افزودنی Control	ویرجینیامایسین virginiamycin	آسپرین Aspirin	کنگرفرنگی (۱٪) Artichoke 1%	کنگرفرنگی (۲٪) Artichoke 2%	خطای معیار SEM	سطح احتمال P-value
مصرف خوراک (گرم/پرنده/روز) Feed intake (g/b/d)	103.38 ^{bc}	100.89 ^{c}	101.68^{c}	109.35 ^{a}	107.93 ^{ab}	1.64	0.007
افزایش وزن (گرم/پرنده/روز) Weight gain (g/b/d)	49.26 ^{b}	48.35 ^{b}	48.19 ^{b}	54.57 ^{a}	54.14 ^{a}	0.556	0.0001
ضریب تبدیل غذایی Feed conversion ratio	2.10 ^{a}	2.09 ^{a}	2.11 ^{a}	2.00 ^{b}	1.99 ^{b}	0.024	0.007
شاخص اروپایی European index	230.25 ^{b}	236.50 ^{b}	224.75 ^{b}	264.25 ^{a}	262.25 ^{a}	5.913	0.0004

[۱] میانگین‌های داخل هر ردیف باحروف غیرمشابه دارای تفاوت معنی‌دار باهم می‌باشند (P<۰/۰۵).

[1] Means within same row with different superscripts differ significantly (P<0.05).

مصرف مقدار سه درصد پودر گیاه کنگرفرنگی در جیره غذایی بلدرچین ژاپنی، اثر منفی بر شاخص‌های عملکرد داشت (۲۸)، که با نتایج این تحقیق مطابقت ندارد. تأثیر منفی کنگرفرنگی بر عملکرد بلدرچین ژاپنی شاید مربوط به میزان حجم بیشتر الیاف خام در جیره و تأثیر آن بر قابلیت هضم مواد مغذی باشد. تاجدینی و همکاران (۳۹) به مقایسه اثرات استفاده از کنگرفرنگی (۱/۵ و ۳ درصد) و ویتامین E بر عملکرد، وزن اندام‌های داخلی و میزان عیار آنتی‌بادی علیه واکسن نیوکاسل در جوجه‌های گوشتی پرداختند و گزارش کردند که کنگرفرنگی تأثیری بر عملکرد رشد جوجه‌ها نداشت (۳۸). تأثیر مثبت کنگرفرنگی بر صفات عملکردی جوجه‌های گوشتی در این آزمایش احتمالاً مربوط به چالش تنش سرمایی بوده است. تأثیر استفاده از گیاهان دارویی در جیره غذایی جوجه‌های گوشتی بر عملکرد به طور متناقضی در آزمایش‌های مختلف گزارش شده است (۲۲)، دلایل این پاسخ‌های متفاوت ممکن است

مربوط به مقدار مورد استفاده گیاه دارویی، نوع گیاه مورد استفاده، نوع جیره پایه، تنش، بیماری‌ها و شرایط محیط آزمایش باشد. استفاده از گیاهان دارویی در جیره غذایی جوجه‌های گوشتی زمانی که شرایط محیطی و مدیریتی مطلوب باشد ممکن است بر عملکرد خیلی مؤثر نباشند اما در شرایط بحرانی این افزودنی‌ها بهتر اثر خود را نشان می‌دهند.

نتیجه‌گیری کلی

بر اساس نتایج تحقیق اخیر، آنتی‌بیوتیک ویرجینیامایسین نه تنها تأثیری بر جمعیت میکروبی ایلئوم نداشت، بلکه باکتری‌های مفید را کاهش و باکتری‌های مضر را افزایش داد. بنابراین مصرف دو درصد پودر گیاه دارویی کنگرفرنگی در جیره جوجه‌های گوشتی در شرایط تنش سرمایی با بهبود جمعیت میکروبی و آنزیم‌های کبدی و همچنین تقویت پاسخ ایمنی به عنوان جایگزین آنتی‌بیوتیک توصیه می‌شود.

منابع

1- Aghayarifar, B., N. Eila., B. Hemmati and M. J. Nemati. 2015. The effect of black pepper powder, garlic and turmeric on yield and antibody titer against Newcastle virus Cobb broiler chicks (male). Research on Animal Production, 6 (11): 111-112. (In Persian).

2- Ajayi, O.B. and A. Odutuga. 2004. Effect of low-zinc status and essential fatty acids deficiency on the activities of aspartate aminotransferase and alanine aminotransferase in liver and serum of albino rats. Molecular Nutrition & Food Research, 48 (2): 88-90.

3- Ao, X. J., S. Yoo., T. X. Zhou., J. P. Wang., Q. W. Meng., L. Yan., J. H. Cho, and I. H. Kim. 2011. Effects of fermented garlic powder supplementation on growth performance, blood profiles and breast meat quality in broilers. Livestock Science, 141: 85-89.

4- AOAC. 2000. Official Methods of Analysis. 15th ed. Association of Official Analytical Chemist, Virgina, USA.

5- Arunachalam, M., M. Mohan Raj., N. Mohan, and A. Mahadevan. 2003. Biodegradation of catechin. Proceedings-Indian National Science Academy Part B, 69: 353-370.

6- Bergmeyer, H. U., M. Horder, and R. Rej. 1986a. Approved recommendation IFCC method for the measurement of catalytic concentration of enzymes. IFCC method for alanine aminotransferase. Journal of Clinical Chemistry and Clinical Biochemistry, 24: 481-495.

7- Colak, E., M. C. Ustuner, N. Tekin., E. Colak., D. Burukoglu., I. Degirmenci, and H. V. Gunes. 2016. The hepatocurative effects of *Cynara scolymus L.* leaf extract on carbon tetrachloride-induced oxidative stress and hepatic injury in rats. Springer Plus, 5: 1-9.

8- Dong, X. F., W. W. Gao., J. M. Tong., H. Q. Jia., R. N. Sa, and Q. Zhang. 2007. Effect of polysavone (alfalfa extract) on abdominal fat deposition and immunity in broiler chickens. Poultry Science, 86: 1955-1959.

9- Drotman, R. B, and G. T, Lawhorn. 1978. Serum enzymes as indicators of chemical-induced liver damage. Drug and Chemical Toxicology, 1: 163-171.

10- Fani Maki; O., A. Ebrahimzadeh; H. Ansari Nik; M. Ghazaghi. 2013. The effect of herbs on *Thymus vulgaris L* and *Silybum mariauum* on immune system and some blood parameters in broiler chickens. Journal of Veterinary Clinical Pathology, 7 (2): 1836-1843. (In Persian).

11- Fallah, R., A. Kiani, and A. Azarfar. 2013. Effect of artichoke leaves meal and mentha extract (*Mentha piperita*) on immune cells and blood biochemical parameters of broilers. Global Veterinaria, 10 (1): 99-102.

12- Fathi M, M. Haydari, and T. Tanha. 2016. Influence of dietary aspirin on growth performance, antioxidant status and mortality due to ascites in broiler chickens. Poultry Science Journal, 4 (2): 139-146.

13- Fritsche, J., C. M. Beindorff., M. Dachtler., H. Zhang, and J. G. Lammers. 2002. Isolation, characterization and determination of minor artichoke (*Cynara scolymus L.*) leaf extract compounds. European Food Research and Technology, 215 (2):149-157.

14- Fu X and Z, Liu. 1997. Micro hemagglutination inhibition (HI) test. Page 97 in Handbook of Poultry Diseases Detection, ed. X. Q. Fu and Z.J. L, Ed. China Agriculture University Press, Beijingm, China.

15- Garcia-Ruiz, A., B. Bartolom., A. J. Martinez-Rodriguez., E. Pueyo, P. J. Martin-Álvarez, and M. V. Moreno-Arribas. 2008. Potential of phenolic compounds for controlling lactic acid bacteria growth in wine. Food Control, 19: 835-841.

16- Jimenez-Escrig, A., L.O. Dragsted, B. Daneshvar, R. Pulido and F. Saura-Calixto. 2003. In vitro antioxidant activities of edible artichoke (*Cynara scolymus L.*) and effect on biomarkers of antioxidants in rats. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 51 (18): 5540-5545.

17- Kraft, K. 1997. Artichoke leaf extract-recent findings reflecting effects on lipid metabolism, liver and gastrointestinal tracts. Phytomedicine, 4: 369-378.

18- Lee, K.W., H. Everts, and A. C. Beynen. 2004. Essential oils in broiler nutrition. International Journal of Poultry Science, 3 (12): 738-752.
19- Lieber, C. S. 1997. Role of oxidative stress and antioxidant therapy in alcoholic and nonalcoholic liver diseases. Advance Pharmacology, 38: 601-628.
20- Mau, J. L., C. P. Chen, and P. C. Hsieh. 2001. Antimicrobial effect of extracts from Chinese chive, cinnamon, and corni fructus. Journal Agricultural Food Chemistry, 49 (1):183 -188.
21- Moro, M. H., G. W. Beran., L. J. Hoffman, and R. W. Griffith. 1998. Effects of cold stress on the antimicrobial drug resistance of *Escherichia coli* of the intestinal flora of swine. Letters in Applied Microbiology, 27 (5): 251-254.
22- Najafi, P, and M. Torki. 2010. Performance, blood metabolites and immunocompetaence of broiler chicks fed diets included essential oils of medicinal herbs. Journal of Animal Veterinary Advanced, 9 (7): 1164-1168.
23- Nateghi, R. 2011. Effects of *Cynara scolymus L*. extract on liver histology and blood parameters in broiler chicks. MSc. Thesis of Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, 64p. (In Persian).
24- Ocak, N., G. Erener, F. Burak., M. Sungu., A. Altop, and A, Ozmen. 2008. Performance of broilers fed diets supplemented with dry peppermint (*Mentha piperita L*) or thyme (*Thymus vulgaris L*) leaves as growth promoter source. Czech Journal of Animal Science, 53 (4): 169-175.
25- Pecht, G. 1996. Natural substances" for animal nutrition (II). Kraftfutter, 11: 523-526.
26- Quinn P. J., M. E. Carter, B. Markey B and G. R. Carter. 1994. Clinical Veterinary Microbiol. Wolfe Publishing, London.
27- Rahimi, S., Z. Z. Teymourizadeh., T. M. Karimi., R. Omidbaigi, and H. Rokni. 2011. Effect of the three herbal extracts on growth performance, immune system, blood factors and intestinal selected bacterial population in broiler chickens. Journal of Agricultural Science and Technology, 13: 527-539.
28- Samadi F. and M. Sahneh. 2015. Effects of artichoke (*Cynara scolymus L*) leaf meal and vitamin E on productive performance, intestinal microflora and morphology in Japanese quail, Journal of Poultry Science, 3 (1): 87-98.
29- Sarawek, S. 2007. Xanthine oxidase inhibition and antioxidant activity of an artichoke leaf extract (*Cynara scolymus L.*) and its compounds. PhD thesis of the University of Florida.
30- Saxena, M., J. Saxena., R. Nem., D. Singh, and A. Gupta. 2013. Pharmacognosy of medicinal plants. Journal of Pharmacogenosy and Phytochemistry, 1(6): 168-182.
31- Schaffer, S., G. P. Eckert, W. E. Muller, R. Llorach, D. Rivera, S. Grande, C. Galli, and F. Visioli. 2004. Hypochlorous acid scavenging properties of local mediterranean plant foods. Lipids, 39 (12): 1239-1247.
32- Shirzadi, H., F. Shariatmadari., M. A. Karimi Torshizi., S. Rahimi., A. A Masoudi. 1394. Investigation of the effect of extract of dwarf and rattan plants compared to oxytracycline on growth performance, blood biochemical parameters and bacterial immune response in broiler chickens. Journal of Animal Production, 17 (1): 160-151. (In Persian)
33- Sibald, I.R. 1976. A bioassay for true metabolizable energy in feedstuffs. Poultry Science, 55: 303-308.
34- Sonkusale, P., A. G. Bhandarker, N. V. Kurkare, K. Ravikanth, S. Maini, and D. Sood. 2011. Hepatoprotective activity of superliv liquid and repchol in CCl4 induced FLKS syndrome in broilers. International Journal of Poultry Science, 10 (1): 49-55.
35- Stimpel, H., A. Proksch., H.Wagner, and M.L. Lohmann-Matthes. 1984. Macrophage activation and induction of macrophage cytotoxicity by purified polysaccharide fractions from plant Echinacea purpurea. Infection and Immunity, 46 (3): 845-849.
36- Stoev, S. D. 2010. Studies on some feed additives and materials giving partial protection against the suppressive effect of ochratoxin on egg production of laying hens. Research in Veterinary Science, 88: 486-491.
37- Stoev, S. D., G. Anguelov., I. Ivanov, and D. Pavlov. 2000. Influence of ochratoxin A and an extract of artichoke on the vaccinal immunity and health in broiler chicks. Experimental Toxicologic Patholology, 52 (1): 43-55.
38- Tajdodini, M., F. Samadi., S. Hashemi., S. Hasani, and A. Ghasemnejad. 2013. Comparing the effects of using artichokes (*Cynara scoolymus L*.) and vitamin E on yield, weight of organs internal and antibody titer against newcastle vaccine in broiler chickens. Biomedical Journal of Iranian Medicinal Plants and Herbs Research, 31(1): 92-101.
39- Teymouri Zadeh, Z., S.H. Rahimi., M.A. Karimi Torshizi, and R. Omidbaigi. 2009. The effects of *Thymus vulgaris L*., *Echinacea purpurea*, *allium sativum L*. extracts and virginiamycine antibiotic on intestinal microflorapopulation and immune system in Broilers. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 25 (1): 39-48. (In Persian)
40- Varmaghany, S., S. Rahimi, M. A. Karimi Torshizi, H. Lotfollahian, and M. Hassanzadeh. 2013. Effect of olive leaves on ascites incidence, hematological parameters and growth performance in broilers reared under standard and cold temperature conditions. Animal Feed Science and Technology, 185 (1): 60-69.
41- Vidanarachchi, J. K., L. L. Mikkelsen, I. M. Sims, P. A. Iji, and M. Choct. 2006. Selected plant extracts modulate the gut microflora in broilers. Pages 145-148 In proc. 18th Australian Poultry Science Symposium, Gold Coast, Australia.

42- Wegmann, T, and O. Smithies. 1966. A simple hemagglutination system requiring small amounts of red cells and antibodies. Transfusion, 6: 67-75.
43- Wenk ,C. 2000. Why all the discussion about herbs? In: Lyons, TP, editor. Proc. Alltechs 16th Ann. Symp. Biotechnol. In the Feed Industry. Nicholasvile, KY: Alltech Tech. Publ., Nottingham, University Press, 79-96.
44- Zhu, X., H. Zhang, and R. Lo. 2004. Phenolic compounds from the leaf extract of artichoke (l.) and their antimicrobial activities. Journal of Agricultural Food Chemistry, 52 (24): 7272-7278.
45- Zhao, F. Q., Z. W. Zhang, J P. Qu, H. D Yao, M. Li, S. Li, and S.W. Xu. 2014. Cold stress induces antioxidants and Hsps in chicken immune organs. Cell Stress and Chaperones, 19 (5): 635-648.

Iranian Journal of Animal Science Research
Vol. 12, No. 1, Spring 2020, p. 47-60

نشریه پژوهشهای علوم دامی ایران
جلد ۱۲، شماره ۱، بهار ۱۳۹۹، ص. ۶۰-۴۷

Effect of *Cynara Scolymus* on Microbial Population, Liver Enzymes and Immune System in Broiler Chickens under Cold Stress Condition

Alinaghi Shokri[1], Saifali Varmaghany[2*], Mohammad Akbari Gharaei[3], Kamran Taherpour[4], Ali Khatibjoo[5], Mehdi Soltani[6]

Received: 14-03-2018
Accepted: 26-05-2019

Introduction: Medicinal plants play an important role in maintaining the health and performance of the poultry during stress. One of the most important medicinal plants is artichoke. Artichoke, the scientific name of *Cynara scolymus* and the Latin name *Artichoks*, is an herb of the chicory family of the oldest medicinal plants. The extract of this plant improves arthrosclerosis and liver damages. This experiment was conducted to investigate the effect of Artichoke medicinal herb on growth performance, microbial population, liver enzymes and immune response in broiler chickens under cold stress condition in a completely randomized design.

Materials and Methods: In this experiment, 400 one day old broiler chicks of Ross 308 were used in a completely randomized design with five treatments, four replicates and 20 chicks in each replicate. Experimental treatments were control (basal diet), antibiotic (basal diet plus 0.0015 percent antibiotic virginiamycin), aspirin (basal diet plus 0.2 percent aspirin powder), 10 and 20 g/Kg artichoke powder. During the experiment (42 days), the chicks had free access to water and feed. The broiler chickens were exposed to a temperature of 32ºC at one-day-old, with stepwise reductions to 25 ºC, 20 ºC and 15 ºC on days 7, 14, and 21, respectively. At this point, a temperature of 15 ºC was maintained until the end of the experiment. At 21 and 42 days of each experimental unit, two birds were selected and the gastrointestinal tract opened in an aseptic condition adjacent to the flame. Using pre-sterilized aluminum foil pieces, 1 g of ileal contents was removed and added to tubes containing 9 ml of phosphate buffer saline and transferred to the laboratory to determine the population of *Lactobacillus*, *Bifidobacterium* and *Escherichia coli* (E. coli). The number of bacteria per gram of sample was calculated. At the end of days 21 and 42, the breeding period after two hours of starvation from each experimental unit of 2 birds were randomly selected and 2 ml blood was taken via a wing vein. Serum samples were isolated after blood coagulation and transferred to the micro tube and centrifuged for 10 minutes. The enzymes activity of Alanine Aminotransferase (ALT), Aspartate Aminotransferase (AST) and Alkaline Phosphatase (ALP) were measured. To assay the primary and secondary antibody responses against sheep red blood cell (SRBC), at 16 and 23d of age, 2 birds/replicate were immunized intramuscularly with 0.5 mL 10% SRBC. Blood samples were obtained from the brachial vein at 7d following each injection (days 23 and 30). Antibody titers against Newcastle virus were measured in serum samples by hemagglutination inhibition assay.

Results and Discussion: The results indicated that the population of E. coli was not subjected to experimental diets at 21 days. Lactobacillus population was subjected to experimental rations at 21 days. The effect of experimental diet on *Bifidobacterium* population was significant at 21 days of age. The experimental diets containing antibiotics and aspirin reduced and increased *Bifidobacterium* population respectively. The effect of experimental diets on the population of E. coli was significant at 42 days of age. Both levels of artichoke reduced the population of E. coli by comparison with the control and antibiotic groups. The diet containing aspirin and antibiotics also reduced and increased the E. coli population, as compared to the control group. The effect of experimental diets on Lactobacillus population was significant at 42 days of age. Antibiotic diet lowered the Lactobacillus population compared with other experimental groups. The effect of experimental diet on *bifidobacterium* population was significant at 42 days of age. The diets of 2% of artichokes and antibiotics increased and decreased *bifidobacterium* population respectively. One reported in a study that

1-PhD student Animal Nutrition, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Ilam, Ilam, Iran
2-Assistant Professor, Animal Science Research Department, Ilam Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research Education and Extension Organization, Ilam, Iran
3-Assistant Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Ilam, Ilam, Iran
4-Associate Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Ilam, Ilam, Iran
5-Assistant Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Ilam, Ilam, Iran
6-Department of Biotechnology, Institute of Science and High Technology and Environmental Sciences, Graduate University of Advanced Technology, Kerman, Iran
(*- Corresponding Author Email: s.varmaghany@areeo.ac.ir)
DOI:10.22067/ijasr.v12i1.71660

evaluated the phenolic compounds of leaf extract and their antimicrobial activity that the compounds in the plant's extract such as chlorogenic acid, cinnarin, luteolin-7 rhinosinus and sinarocide showed high activity for combat with organisms. Experimental treatments had significant effect on activity of liver enzymes. The treatments 2% artichoke and aspirin were reduced activity ALT at 21 days. The treatment 2% artichoke reduced the amount of AST enzyme compared to control and other experimental diets. The experimental diets had no effect on ALP at 21 days of age. The effect of experimental diets on blood enzymes at 42 days of age was not significant. The result of a study showed that artichoke extract reduced the concentration of AST and ALT in broiler chickens. Kraft (1997) stated that watery extract of artichoke significantly reduced the concentration of AST, ALT and ALP compared to control group. The effect of different diets on the antibody titer against SRBC in 2 stages (23 and 30 days) and Newcastle disease (at 7 days of injection and 7 days after blood donation) was not significant. According to the results of the present study, Rahimi et al. (2011) reported that the antibody produced against RBC of sheep between rations (containing 0.1% garlic and control) in both temperature conditions (normal temperature and cold temperature to create ascites) was not meaningful. The results of this study showed that the diets containing each plant and their interaction did not have a significant effect on the antibody titer against Newcastle disease. Feed intake and body weight were increased and feed conversion rate was decreased in artichoke powder received groups in comparison with other treatment.

Conclusion: Antibiotics are used to prevent bacterial infections and improve the digestive system's health in the poultry diet. In this research, which was carried out under cold conditions, virginiamycin antibiotics not only had no positive effect on the ileum microbial population, but also compared with control treatment reduced beneficial bacteria and increased harmful bacteria. It is concluded that the inclusion of 2 percent of artichoke in broiler diet, under cold stress conditions had positive effect on microbial population, liver enzymes and immune response in comparison with control treatment and antibiotic treatment, therefore it can be recommended.

Key words: Artichokes, Bacterial populations, Broiler chicken, Cold stress, Liver enzymes.